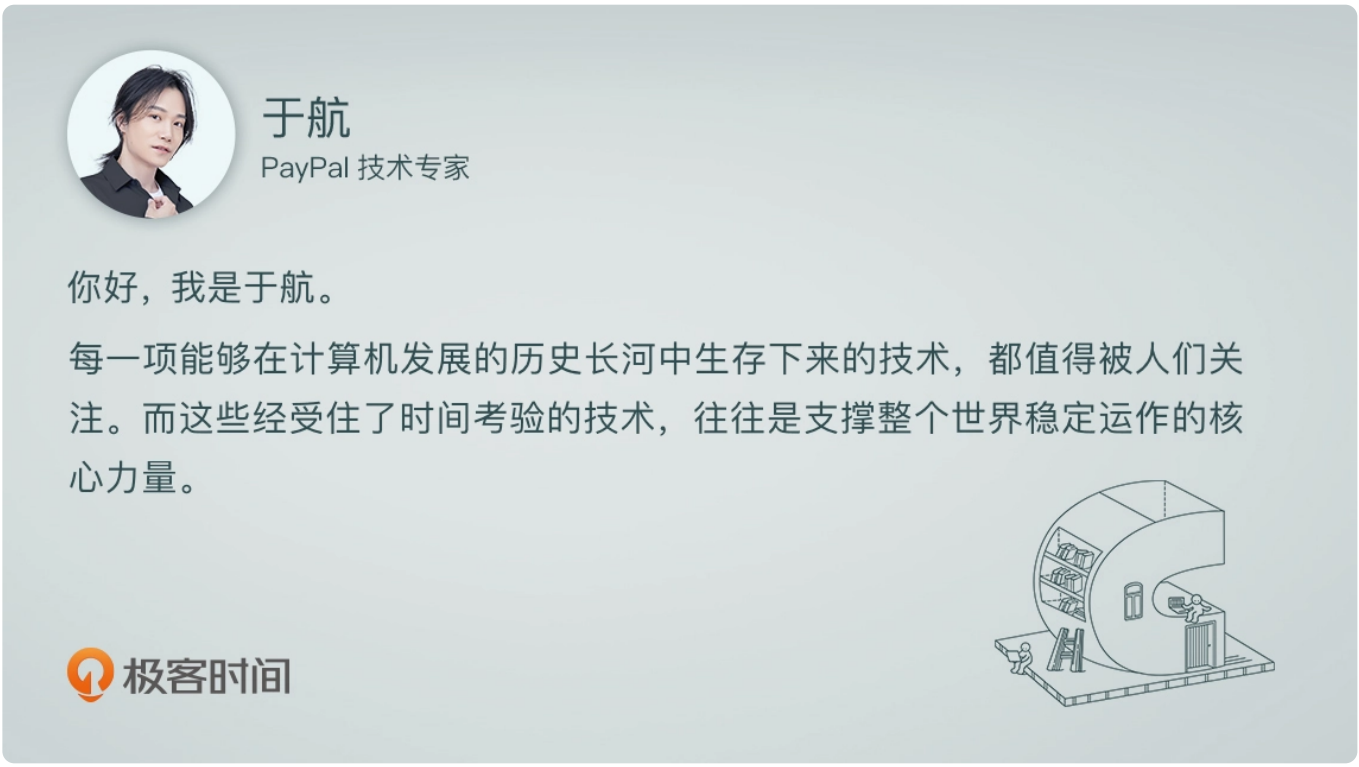
下载APP

结束语｜工业 4.0 时代，C 语言还有哪些应用场景？

2022-03-21 于航

《深入C语言和程序运行原理》 课程介绍 >



讲述：于航
时长 08:43 大小 8.00M

你好，我是于航。

首先，恭喜你完成了整个专栏的学习！今天是这门课中必学内容的最后一讲了，很荣幸能陪你一起走完这三个多月的 C 语言学习之旅。

其实，这趟“旅程”于我而言要更漫长一些：从去年 9 月底开始筹备这个专栏，到 12 初课程上线，再到今天更新结束，时间跨度接近半年。这个过程也促使我对自己已有的知识体系进行了一次重新梳理。还要特别感谢那些经常在评论区提出问题、分享经验的同学，与你们的交流，让我在知识积累和认知广度上都获益良多。

在这场旅途的“终点”，想跟你聊点不一样的东西。就先从对“起点”的回顾开始吧。

领资料

“新视角”与“旧语言”

去年 9 月份的时候，得知极客时间想要出一门有关 C 语言的课程，我当时还是有点惊讶的。毕竟，与 Rust 和 Go 这类新兴语言相比，C 语言似乎显得有些基础和平常。我们知道，很多编程语言都是以 C 语法为原型来进行设计的，它们选用了同 C 类似甚至完全相同的语法形式，并且还进行了多方面的改进。虽然 C 这门语言是我在工作中使用最多的语言之一，但我还是有些担心：一些同学会不会认为 C 语言早已没什么“有特色”的内容，不值得学习了呢？

带着些许疑虑，我和这门课的编辑同学进行了大量前期调研。在调研的过程中，我们发现还是有不少同学对 C 语言感兴趣的。并且我们还发现，很多同学想要学习 C 语言，其实也是希望能通过这门抽象层次较低、贴近底层硬件的语言，来更好地理解计算机系统的底层运作机制。基于此，我对这门课的课程定位和设计思路进行了一些调整，把课程重点从对 C 基本语法的讲解，改为了**从底层视角去观察C 这门编程语言的实现细节**。于是，就有了你现在看到的《深入 C 语言和程序运行原理》。

虽然之前担心过有些同学认为“C 不值得”，但我自身还是对 C 语言非常有信心的。我在开篇词里说过，时至今日的 C 语言仍然“老当益壮”。而今天我要说的是：C 语言不仅在过去和现在发挥重要作用，它在未来也同样会发光发热。

C 语言未来的发展方向是什么？

我们能够明显地观察到，如今的 C 语言已“今非昔比”，它跟我们在大学课堂上一板一眼学习的 C89 标准早已有了很大区别。C99、C11，乃至 C17 标准中加入的新特性，保留了 C 语言原本“贴近底层硬件”的性质，不会对机器代码做过多抽象，同时进一步提升了开发者使用 C 语言的生产效率。

当前的 C 语言仍处在不断进化的过程中。ISO 标准委员会并不希望为 C 语言增加过多新特性，变动的重点在于**保证 C 语言基本特征（易用、高性能、贴近硬件）的同时，进一步修复语言中的遗留问题**，让它用起来更方便。

C17 标准之后的下一代 C 语言标准是 C2x 标准，它预计会在 2023 年发布。目前已经有很多修改草案被纳入到该版本中，这里我列出了其中一些比较重要的改动：

将 alignas、alignof、bool、true、false 等变为关键字（易用性）；

增加预处理条件指令 #elifdef 与 #elifndef（易用性）；

十六进制数字支持使用分隔符（易用性）；

更好地支持为数组类型使用 const 关键字（易用性）；

提供带溢出检查的、支持泛型的数学运算函数（易用性）；

移除 K&R 形式的函数声明（遗留问题修复）；

标准化 typeof 运算符（新特性）；

C 标准库中新增 strdup 与 memccpy 等函数（新特性）；

……

从这些改动中，你可以对 C 语言的未来发展方向有一个基本感知。可以看到，大多数 C2x 中的新提案都是为了增强 C 这门语言的易用性，而并不会对语言本身做过多封装。这使得 C 语言变得更加易用，同时 ABI 也保持着稳定，可以说是兼顾了灵活性、高效性和兼容性。

随着 C 标准的发展，C 语言也被更多地应用在生产项目中。比如，就在不久之前，Linux 之父 Linus Torvalds 宣布，他希望尽快将 Linux 内核使用的 C 语言标准从 C89 升级至 C11。你可以点击这个链接来了解更多信息。

```
Subject: [PATCH 3/4] [v4] Kbuild: move to -std=gnu11
Date: Tue,  8 Mar 2022 22:56:14 +0100   [thread overview]
Message-ID: <20220308215615.14183-4-arnd@kernel.org> (raw)
In-Reply-To: <20220308215615.14183-1-arnd@kernel.org>

From: Arnd Bergmann <arnd@arndb.de>

During a patch discussion, Linus brought up the option of changing
the C standard version from gnu89 to gnu99, which allows using variable
declaration inside of a for() loop. While the C99, C11 and later standards
introduce many other features, most of these are already available in
gnu89 as GNU extensions as well.
```

相关话题的邮件讨论截图

C 语言仍在不断进化，并且，伴随着新生事物的出现，它的应用领域也正变得越来越广。随着“第四次工业革命”的快速展开，这一点将越发凸显。接下来我们就来看看，C 语言在工业 4.0 时代的应用场景。

C 语言与第四次工业革命

第四次工业革命也被称为工业 4.0，或 4IR。这个概念最早起源于 2011 年德国政府的一个高科技战略项目。随后，世界经济论坛创始人兼执行主席 Klaus Schwab 于 2015 年对其进行了推广，并强调了 4IR 对整个产业的影响。

4IR 在前三次工业革命（蒸汽时代、电气时代、数字时代）的基础上，进一步强调了“工业智能”的重要性。它的具体表现是：**利用智能化技术，大幅降低人在整个工业生产链中的参与程度，以尽可能做到智能的自动化生产。**这一过程涉及到的技术领域主要包括人工智能、大数据、（工业）物联网、虚拟现实、云计算、机器人，等等。而这些不同技术之间的无缝协作，便成为了这场革命决胜的关键。

现在，让我们从宏观走向微观，仔细看看上面所说的具体技术，你会发现其中的每一项都少不了 C 语言的“参与”。

我们都知道，用于支持计算机正常运行的底层系统软件大多基于 C 语言构建，这里就不再赘述。而除此之外，我们首先得承认的是，C 语言仍然是物联网、机器人这两个应用领域内的首选编程语言。

物联网与机器人编程需要软件能够直接与相关硬件通信，而 C 语言的低抽象层次正使得开发者可以灵活控制代码编译产物，做到对硬件的精准控制。同时，C 语言还有较高的运行时性能，这意味着对于同样的任务，开发者可以选用功耗相对更低的芯片。无论是从节能环保还是降本增效的角度来看，这都可以说是双赢。

在工业 4.0 时代，基于“统一计算设备架构（Compute Unified Device Architecture，CUDA）”编程模型等技术进行的高性能 GPU 计算，成为了推动虚拟现实、自动驾驶汽车，甚至是区块链等领域发展的关键技术点。而这类技术在设计时，也都默认提供了基于 C 语言的编程接口。可以看到，C 语言在需要与硬件直接打交道的场景中，仍发挥着重要作用。

不仅如此，为了进一步提升算法执行效率，C 语言在人工智能领域也有着重要应用，比如 TensorFlow 等框架就为 C 程序提供了相应的专用接口。而在大数据和云计算领域，Oracle、PostgreSQL、Apache、Nginx 等高性能数据库和服务器软件也均由 C 语言编写。基于 C 语言开发的各类框架为高性能的数据处理和计算提供了保障。

总之，在工业 4.0 时代，无论你是否直接使用 C 语言编码，都会在无形当中直接或间接地与 C 语言打交道。

写在最后

在这门课的最后，我想说的是：希望这一趟“不一样的 C 语言之旅”能让你有所收获。同时，结课并不意味着学习之旅的终结，而应该是你继续探索的新起点。

还记得我在春节策划一里提到的“飞轮学习法”吗？这里，再回想一遍其中的两个学习基本原则吧：第一，由点成线再成网地构建自己的知识体系；第二，不断地重复获取和咀嚼知识，让学习的飞轮转起来。

希望这门课可以帮助你把一些之前就了解过的“单点知识”联系起来，基本建立起一个关于 C 语言的知识网络。那么，接下来你要做的就是继续深入了解相关知识，并进行大量实践。这样，就能在已构建的“面”的基础上加深“点”，让知识网中的各个点互通有无。

正如《现代操作系统》一书中所说，“在计算机的历史中，每个新物种，无论是硬件还是软件，似乎都要经过它们前辈的发展阶段”。互联网技术的变化日新月异，似乎每一个新技术的出现，都在重复那些老技术之前已经走过的路。但也正是那些经历了时间的考验，仍稳定不变的技术理论体系，在支撑着这个世界的快速变化和发展。因此，如果你能通过 C 语言，从基础层面了解程序是如何工作的，并深入理解计算机系统的底层运作机制，那么就能更好地拥抱这个不断变化的世界，更快地理解并掌握新技术。

最后的最后，我还给你准备了一个调查问卷。题目不多，大概两分钟就可以填完，主要是想听一下你对这门课的看法和建议。期待你的反馈！

于航
PayPal 技术专家

感谢一起走过的这段时间，非常想听听你对我和这门课程的反馈与建议。在 2022 年 4 月 2 日前提交问卷，将有机会获得

极客原创丨hello,world！ 超大防水鼠标垫 价值 ¥49

或

极客时间超级会员优惠券
价值 ¥50

填写问卷

分享给需要的人，Ta订阅超级会员，你最高得 50 元

Ta单独购买本课程，你将得 20 元

生成海报并分享

赞 2 提建议

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。 页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 期末考试丨来赴一场满分之约吧！

更多学习推荐

精选留言 (5)

写留言

ahack 置顶
2022-03-21

不是还有一期tony白的加餐跟答疑嘛...

> 编辑回复: 会更的会更的！这两篇是结课后的加餐哈有希望于航老师解答的问题，欢迎在评论区提出来（可能会入选答疑篇）

2

LDxy
2022-03-21

感谢老师～

2

小火车
2022-03-21

完结撒花～老师长得又好看，说话又好听，超喜欢在这里学习的

2

Angela

2022-03-21

感谢老师，期待再见！

2

Y

2022-03-26

期待，下一次学习👏